

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-312578

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/14

G11B 7/135

(21)Application number : 09-119205

(71)Applicant : NEC CORP

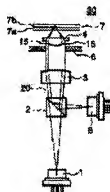
(22)Date of filing : 09.05.1997

(72)Inventor : KIYOTA TOSHIYA

(54) OBJECTIVE LENS FOR OPTICAL PICKUP DEVICE, OPTICAL PICKUP DEVICE AND OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an objective lens used for an optical pickup device by which prescribed information can be recorded and reproduced with reference to different optical information recording mediums and which can be made thin and lightweight.

SOLUTION: An optical pickup device 30 contains a first light source 1 which outputs light having a first wavelength, a second light source 8 which outputs light having a second wavelength different from the first wavelength and an objective lens 4. It is constituted of an optical system 10 by which the light to be output from either the first light source 1 or the second light sources 8 is condensed selectively on either an appropriate optical information recording medium 7a or an appropriate optical information recording medium 7b. In this case, the objective lens 4 is used for the optical pickup device 30 which has a wavelength-selection and aperture-limitation function 15.



特開平10-312578

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

G 1 1 B 7/14
7/135G 1 1 B 7/14
7/135

A

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-119205

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(22) 出願日 平成9年(1997)5月9日

(72) 発明者 清田 俊哉
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

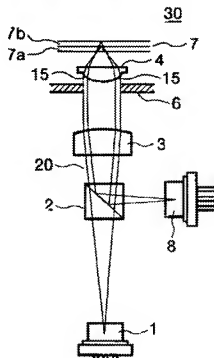
(74) 代理人 弁理士 畑 泰之

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置用対物レンズ、光ピックアップ装置及び光情報記録・再生方法

(57) 【要約】

【課題】 異なる光情報記録媒体に対して所定の情報の記録・再生が可能であり、且つ薄型化、軽量化が可能な光ピックアップ装置に使用される対物レンズを提供する。

【解決手段】 第1の波長を持つ光を出力する第1の光源1、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源8、及び対物レンズ4を含み、当該第1若しくは第2の光源1、8の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体7a、7b上の何れかに集光させる光学系10とから構成された光ピックアップ装置30に於いて、当該対物レンズ4は、波長選択開口制限機能15を有している光ピックアップ装置30に使用される対物レンズ4。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の波長を持つ光を出力する第1の光源、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源、及び対物レンズを含み、当該第1若しくは第2の光源の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体上に集光させる光学系とから構成された光ピックアップ装置に於いて、当該対物レンズは、波長選択開口制限機能を有している事と特徴とする光ピックアップ装置に使用される対物レンズ。

【請求項2】 第1の波長を持つ光を出力する第1の光源、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源、及び対物レンズを含み、当該第1若しくは第2の光源の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体上に集光させる光学系とから構成された光ピックアップ装置であって、当該対物レンズに波長選択開口制限機能が設けられている対物レンズが使用されている事と特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】 当該波長選択開口制限機能は、該対物レンズに於ける光情報記録媒体と対向した面又は、該光源と対向した面或いはその双方に設けられている事と特徴とする請求項1記載の対物レンズ。

【請求項4】 当該波長選択開口制限機能は、該対物レンズに於ける光情報記録媒体と対向した面又は、該光源と対向した面或いはその双方に設けられている対物レンズが使用されている事と特徴とする請求項2記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 第1の波長を持つ光を出力する第1の光源、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源、及び対物レンズを含み、当該第1若しくは第2の光源の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体上に集光させる光学系とから構成された光ピックアップ装置を使用し、当該対物レンズに波長選択開口制限機能を付与せしめておき、当該第1の光源からの出力光と第2の光源からの出力光とを当該波長選択開口制限機能によって、選択的に互いに異なる位置に合焦せしめる事によって、当該光情報記録媒体に所定の情報を書き込み及び／又は所定の情報を読出す様に構成されている事と特徴とする光情報記録、再生方法。

【請求項6】 当該光情報記録媒体は、ビット深さ、ディスク厚さ等の少なくとも一つが互いに異なっている少なくとも二種の光情報記録媒体の何れかを選択的に使用する事と特徴とする請求項5記載の光情報記録、再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ピックアップ装置に使用される対物レンズに関するものであり、又当該対物レンズを使用した光ピックアップ装置に関するものである。特に詳しくは、本発明は、異なる2つの波長光源

対物レンズに付加させるものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、光ディスク等の光情報記録媒体に所定の情報を記録したり、当該光情報記録媒体に記録された光情報信号を再生する事を目的とした光ピックアップは公知であり、一方、光情報記録媒体の多様化、高密度化に関連して、情報の記録方式、記録面が互いに異なる複数種の光情報記録媒体が使用される様になってきており、その結果、当該各種の光情報記録媒体はユーザーの好みにより任意に選択的に使用される様になって来ていることから、光ピックアップ装置も異なる記録方式、記録面を持つ光ディスク等の光情報記録媒体のどれを使用しても所定の情報の記録再生操作が可能である様な機能を有する事が求められて来ている。

【0003】 その為、上記した要求を満たす為の光ピックアップ装置としては、例えば、記録又は再生するディスクの基板厚さ、ビット深さ、反射膜に適合した波長を有する光を出力する光源を設けることが必要であると同時に、一つの光ピックアップ装置で、上記した様な規格の異なる光情報記録媒体、例えば異なる2種類のディスクに同一の光ピックアップ装置で必要な情報を書き込みしたり、当該ディスクから所定の情報を再生する為に、1つの光ピックアップ装置内に少なくとも2つの異なる波長の光を出力する複数個の光源を持たせ、それぞれの波長に適した規格のディスクと対応させて記録、再生させる方法が提案されている。係る方法は一般的には2波長光源ピックアップ方式と言われるものであって、上記の方式は特に2波長2レンズ方式と称されており、係る2波長光源2レンズ方式では、2種類の光源からの光をディスク上に集光するための対物レンズをそれぞれの光源ごとに別々に用意するものであり、従って互いに異なる波長を持つ光を出力する光源が2種類有る場合には、当該対物レンズも2個使用する事になる。

【0004】 そして、係る2個の対物レンズを適宜の交換手段を使用して、任意に選択的に交換出来る様にしたものである。従って、係る方式においてはそれぞれの対物レンズに対して最適な開口制限機能、例えば波長開口板等を当該対物レンズ筐体そのものに取り付ける事によって、それぞれの光源からの光はそれぞれ波長の異なるディスク上で最適なビーム径を結ぶことが出来る。

【0005】 然しながら、係る方式に於いては、当該対物レンズの交換手段が必要なるから、光ピックアップそのものの構造が複雑になる他、サイズも大きくなり、高速化、軽量化、ダウンサイジング化が困難であると言う問題を有している。又、別の方式としては、図8(A)に示す様な、2波長1レンズ方式も知られており、係る方式に於いては、互いに異なる波長の光を出力する2個の光源1、8の発光点を換え、基板厚の球面収差を補正する手段により、1つの対物レンズ4にて2つの光源波

法のビームを集光させる光ピックアップが使用されるものであり、然も、当該2種類の波長を出力する光源1、8のそれぞれに最適な開口制限機能を設置する必要がある。

【0006】即ち、図8(A)に示す例に於いては、第1の波長を持つ光を出力する第1の光源1に対しては、当該対物レンズ4の筐体5に設けられた第1波長開口制限板6が開口制限機能を実行するものであり、又第2の波長を持つ光を出力する第2の光源8に対しては、当該光源8に近接して設けられた第2波長開口制限板9が開口制限機能を実行するものである。

【0007】一方、2種類の波長に最適な開口制限を設ける方法としては、開口径を大きく取る必要のある波長1の開口制限を対物レンズと同じ筐体5上に設けた場合、必要開口径の小さい波長2の開口制限は、波長1の光路を遮らない部分で開口を設ける方法（以下固定開口方式と言う）を用いるか、レンズと同じ筐体5上に波長1を透過し、波長2を遮蔽する領域を有する波長選択フィルター機能を有する部品（以下波長フィルターと言う）を設ける方法（以下波長フィルター法）が提案されている。

【0008】上記した従来の光ピックアップ装置の動作を図8(A)を参照しながら詳細に説明する。図8(A)において、第1波長に対応したディスク7aを再生する場合には、第1波長光源1から出射された光は、波長選択性プリズム2を透過した後、コリメータレンズ3により平行光に集光され、対物レンズ4を保持する対物レンズ筐体5によって形成される第1波長開口制限6によって開口を制限された後、対物レンズ4により第1波長により再生されるディスク7a上に集光され、ディスク上の情報を再生する。

【0009】又、第2波長に対応したディスクを再生する場合には、第2波長光源8を出射した光は第2波長開口制限9により開口を制限された後、波長選択プリズム2にて反射され光路を変えた後、コリメータレンズ3により集光され対物レンズ4によって第2波長に対応したディスク7b上に集光し、ディスク上の情報を再生する。

【0010】この方式で、第1波長では、第1開口制限6は対物レンズ4および筐体5と同時に水平方向（左右方向）に移動するため、ディスク7a上の信号再生時の対物レンズ4の移動による性能劣化は見られない。しかし、第2波長においては、第2波長開口制限9は対物レンズ4の水平方向（左右方向）移動に同期しないため、対物レンズ移動により光路が一部遮蔽され、これによりディスク再生時の再生性能の劣化が見られる。

【0011】次に、従来の光ピックアップに於ける光学系のうち、波長フィルター方式を使用した例を図8

(B)に示す。図8(B)において、第1光源1について

の光路を通り、波長選択性プリズム2、コリメータレンズ3を透過後、対物レンズ筐体5に設けた波長フィルター10に入射する。

【0012】波長フィルター10上には、誘電性多層膜により形成された2波長透過領域と波長透過選択領域が存在するが、第1波長においては波長透過選択領域を透過するため、第1波長は波長フィルター10により、開口の制限を受けない。その後、光は図8(A)の第1波長と同様に対物レンズ4により集光されディスク7a上の情報を再生する事が出来る。この際、図8(A)と同様に対物レンズ4の移動による再生性能の劣化は見られない。

【0013】第2波長については、第2波長光源8から出射した光は、図8(A)の場合と異なり、開口制限を行わずに波長選択性プリズム2に入射し、90度反射される。反射された光は、コリメータレンズ3により集光された後、対物レンズ筐体5上に固定された波長フィルター10に入射し、ここで第2波長は波長フィルター10上に形成された誘電性多層膜の作用により開口を制限され、対物レンズ4にて集光され第2波長対応ディスク7b上の信号を再生する。

【0014】この方式では、第2波長開口制限は波長フィルター10により制限され且つ該波長フィルター10は、当該対物レンズ4と一体的に移動する様に構成されているため、図8(A)の固定開口方式のように対物レンズ移動による、光路の遮蔽は発生せず、再生性能の劣化は見られない。然しながら、係る方法に於いては、対物レンズ4と波長フィルター10が、所定の筐体5に一体化されるので、当該光ピックアップ部の構造が光の軸方向に長くなり、軽量化、微細化の方向と合い入れない構造と成らざるを得ない。

【0015】尚、上記従来の例で使用される波長フィルターの構成の一例を図9に示す。当該波長フィルター10の構成は、2波長透過領域A、波長選択領域Bの2つの領域からなり、これはガラス板に誘電性多層膜を形成することによって製作するものである。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上記した様な、図8

(A)に示す、従来に於ける第1の方法である固定開口方式は、第2波長開口制限9が固定式のため、光ディスク再生時に対物レンズ4移動による光路遮蔽の発生が避けられず、再生性能を確保する事が難しい。更に図8(B)に示す様に、従来に於ける第2の方法である波長フィルター方式は、固定開口方式の欠点である対物レンズ4の移動による再生性能の劣化は少ないが、対物レンズ筐体5上に光学部品である波長フィルター10を有するため、光ピックアップとして薄型化、軽量化が困難となる。

【0017】本発明の目的は、上記した従来技術の欠点

記録・再生が可能であり、然も薄型化、軽量化が可能な構造を有する対物レンズ構造及び係る対物レンズを使用した光ビックアップ装置を提供するものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成する為、以下に示す様な基本的な技術構成を採用するものである。即ち、本発明に係る第1の態様としては、第1の波長を持つ光を出力する第1の光源、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源、及び対物レンズを含み、当該第1若しくは第2の光源の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体上に集光させる光学系とから構成された光ビックアップ装置に於いて、当該対物レンズは、波長選択開口制限機能を有している事を特徴とする光ビックアップ装置に使用される対物レンズであり、又、本発明に係る第2の態様としては、第1の波長を持つ光を出力する第1の光源、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源、及び対物レンズを含み、当該第1若しくは第2の光源の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体上に集光させる光学系とから構成された光ビックアップ装置であって、当該対物レンズに、波長選択開口制限機能を有している対物レンズが使用されている光ビックアップ装置である。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明に於ける対物レンズ及び該対物レンズを使用した光ビックアップ装置の基本的な技術構成は、対物レンズ4の移動による再生性能の劣化を抑えするために、波長フィルター方式を採用し、同時に薄型化、小型化を実現するために、従来まで波長フィルターに行なっていた波長選択開口制限機能を対物レンズ4に付加させるものである。

【0020】つまり、本発明に於いては、従来、対物レンズとは別個に配置されていた波長フィルターを直接対物レンズの表面に配置形成させる事によって、上記した従来の多くの問題点が見事に解決する事が出来たものである。

【0021】

【実施例】以下に、本発明に係る光ビックアップ装置に使用される対物レンズの一具体例の構成を図面を参照しながら詳細に説明する。即ち、図1は、本発明に係る当該対物レンズの構成の一具体例を示す図であり、図中、第1の波長を持つ光を出力する第1の光源1、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源8、及び対物レンズ4を含み、当該第1若しくは第2の光源1、8の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体7a、7b上の何れかに集光させる波長選択プリズム2、コリメートレンズ3或いは第1波長開口制限板6等を含んでいる光学系10とから構成された光ビックアップ装置30に於いて、当該対物レンズ

アップ装置30に使用される対物レンズ4が示されている。

【0022】つまり、本発明に係る対物レンズ4は、異なる2つの波長光源を有する光ビックアップにおいて、1つの対物レンズでビット長、ビット深さ、ディスク厚の異なる2種類以上のディスクへの情報の記録又は当該ディスクからの情報の再生を行うのに必要となる波長選択開口制限機能15を有する対物レンズを使用するものであり、係る波長選択開口制限機能15を実現させる具体手段の例としては、例えば、当該対物レンズ4の表面の一部に、上記した開口制限機能有する波長フィルター10と同様の、誘電性多層膜を蒸着その他公知の方法によって形成するものである。

【0023】係る誘電性多層膜を形成する面は、当該対物レンズ4のディスク7側の面でも有っても良く、又その反対側である、光源1側の面でも有っても良く、更には、その両方の面に形成するものでも有っても良い。対物レンズ4に、開口制限機能を付加する方法としては、波長フィルター10と同様に、対物レンズ4上に誘電性多層膜を形成することで実現する。誘電性多層膜15を形成する面は、対物レンズ4のディスク7b側の面、第2波長光源8側の面のどちらかの面、またはその両方の面とする。

【0024】図2に示す本発明に係る対物レンズ4の具体例に於いては、当該対物レンズ4の光情報記録媒体7とは反対側の面、つまり当該対物レンズ4の湾曲面に沿って上記した誘電性多層膜15が、後述する図3に示す様な環状に形成されているものであり、従って、点線で示される様な、図8(B)で使用了様な波長フィルター10は、省略出来る。

【0025】然し、本発明に於いては、当該波長選択開口制限機能15が、当該対物レンズ4と一体的に設けられているので、当該波長選択開口制限機能15も該対物レンズ4と一体的に移動、振動することから、当該対物レンズ4の移動による再生性能の劣化が発生せず、又該対物レンズ4を含む光ヘッド部分の構成が簡略化され、小型化、軽量化を計ることが可能となる。

【0026】本発明に於ける該波長選択開口制限機能を発揮する誘電性多層膜15は、図9に示す様に、例えば第1の光源1から出力される第1の波長を持った光を通過させるが、第2の光源8から出力される第1の波長とは異なる波長を持つ第2の波長を持った光を通過させない様な機能を有していれば良く、その内部、つまり領域a及び外部bは第1と第2の光源から出力される第1の波長を有する光と第2の波長を有する光の双方が透過出来る様に構成されている。

【0027】本発明に於ける該対物レンズ4に於ける誘電性多層膜15の環状部の内容は、特に限定されるものではないが、第2の波長光源8から出力される光が、所

い位置にある記録面を有するディスク7bの当該記録面に合焦される様なディメンジョンに設定される事が望ましい。

【0028】又、該対物レンズ4に於ける誘電性多層膜15の環状部の外径も、特に限定されるものではないが、係る外径は、上記した第1波長開口制限板6の内径と一致する様に設定される事が望ましい。図4には、本発明に係る対物レンズ4の他の具体例を示すものであり、当該波長選択開口制限機能を実現する誘電性多層膜15を、対物レンズ4のディスク7側の面に誘電性多層膜蒸着により形成した波長選択開口制限付き対物レンズが示されており、又図5には、本発明に係る対物レンズ4の更に他の具体例を示すものであり、当該波長選択開口制限機能を実現する誘電性多層膜15を、対物レンズ4のディスク7側の面および光源側の両面に誘電性多層膜蒸着により形成した波長選択開口制限付き対物レンズが示されている。

【0029】尚、図6は、上記した図4に示す波長選択開口制限機能15を有する対物レンズ4を使用して構成された光ピックアップ装置30を示すものであり、図7は、上記した図5に示す波長選択開口制限機能15を有する対物レンズ4を使用して構成された光ピックアップ装置30を示すものである。即ち、本発明に係る光ピックアップ装置としては、例えば、第1の波長を持つ光を出力する第1の光源1、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源8、及び対物レンズ4を含み、当該第1若しくは第2の光源1、8の何れかから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体上に集光させる光学系20から構成された光ピックアップ装置30であって、当該対物レンズ4に、波長選択開口制限機能15を有している対物レンズ4が使用されている光ピックアップ装置である。

【0030】更に、本発明に於いては、上記した光ピックアップ装置を使用して、異なる厚みを有するディスク、異なるビット深さ或いはビット長さ、反射膜を有する互いに異なる形式のディスクを使用して適宜の光情報を記録・再生する事が可能となるのであり、従って係る光情報を記録・再生方法としては、例えば、第1の波長を持つ光を出力する第1の光源1、該第1の波長とは異なる第2の波長を持つ光を出力する第2の光源8、及び対物レンズ4を含み、当該第1若しくは第2の光源の何れから出力された光を、選択的に適宜の光情報記録媒体上に集光させる光学系20とから構成された光ピックアップ装置30を使用し、当該対物レンズ4に波長選択開口制限機能15を付与せしめておき、当該第1の光源1からの出力光と第2の光源8からの出力光とを当該波長選択開口制限機能15によって、選択的に互いに異なる位置7a若しくは7bに合焦せしめる事によって、当該光情報記録媒体7に所定の情報を書き込み及び／又は

生方法である。

【0031】係る場合に於いて、当該光情報記録媒体7は、同一の光ピックアップ装置30を使用して、ビット長、ビット深さ、ディスク厚さ等の少なくとも一つが互いに異なっている少なくとも二種の光情報記録媒体7a、7bの何れかを選択的に使用する事が可能となる。

【0032】

【発明の効果】第1の効果は、波長フィルターを削除する事により、ピックアップのレンズシフト時の性能を確保しながら、波長フィルターの厚さ分光ピックアップを薄くすることが可能になる。第2の効果は、レンズ筐体から波長フィルターを削除することにより、ピックアップのレンズシフト時の性能を確保しながら、光ピックアップのアクチュエーター部の重量を軽量化する事が出来、アクチュエーターの高性能化（加速度感度向上）、ピックアップの高性能化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る対物レンズを使用した光ピックアップ装置の一具体例を示す図である。

【図2】図2は、本発明に係る対物レンズの要部を示す図である。

【図3】図3(A)は、本発明に係る一具体例に於ける断面図であり、図3(B)は、その下面図である。

【図4】図4(A)は、本発明に係る他の具体例に於ける断面図であり、図4(B)は、その下面図である。

【図5】図5(A)は、本発明に係る更に他の具体例に於ける上面図であり、図4(B)は、その断面図であり、又図4(C)は、その下面図である。

【図6】図6は、本発明に係る対物レンズを使用した光ピックアップ装置の他の具体例を示す図である。

【図7】図7は、本発明に係る対物レンズを使用した光ピックアップ装置の更に他の具体例を示す図である。

【図8】図8(A)は、従来に於ける光ピックアップ装置の一例を示す図であり、図8(B)は、従来に於ける光ピックアップ装置の他の例を示す図である。

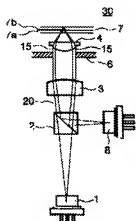
【図9】図9は、従来に於ける波長フィルターの構成の例を示す平面図である。

【符号の説明】

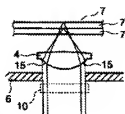
- 1...第1の光源
- 2...波長選択プリズム
- 3...コリメートレンズ
- 4...対物レンズ
- 5...対物レンズの筐体
- 6...第1波長開口制限板
- 7, 7a, 7b...光情報記録媒体、ディスク
- 8...第2光源
- 9...第2波長開口制限板
- 10...波長フィルター
- 15...波長選択開口制限機能、誘電性多層膜

30…光ピックアップ装置

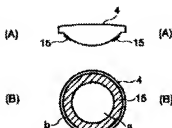
【図1】



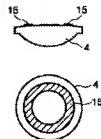
【図2】



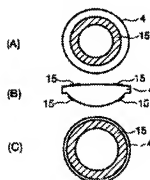
【図3】



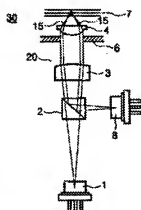
【図4】



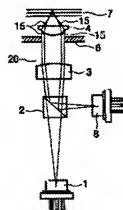
【図5】



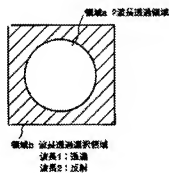
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

